

بررسی موفقیت بالینی و رادیوگرافیک درمان پالپ زنده با استفاده از مدل‌های رگرسیون حاشیه‌ای

دکتر علیرضا اکبرزاده باغبان*، مهدی صفری**، دکتر سعید عسگری***، دکتر فرید زابری****

*استادیار مرکز تحقیقات پروتومیکس دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
 **کارشناس ارشد آمار زیستی دانشکده پیراپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
 ***استاد اندودانتیکس مرکز تحقیقات اندودانتیکس دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
 ****استادیار آمار زیستی دانشکده پیراپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

آدرس نویسنده مسؤل: تهران، تجریش، ابتدای خیابان دربند، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، مرکز تحقیقات پروتومیکس،

E-mail: akbarzad@sbmu.ac.ir تلفن ۰۲۱ - ۲۲۷۰۷۳۴۷

تاریخ دریافت: ۸۹/۸/۲ تاریخ پذیرش: ۹۰/۳/۱۷

*چکیده

زمینه: درمان رایج و مرجع برای بیماری التهاب برگشت ناپذیر پالپ دندان، معالجه ریشه دندان (RCT) است. اما امروزه به علت اهمیت زنده نگه داشتن پالپ دندان، پالپوتومی مورد توجه فراوان قرار گرفته است.

هدف: مطالعه به منظور بهره‌گیری از مدل‌های رگرسیون حاشیه‌ای جهت مقایسه موفقیت معالجه ریشه دندان، با نتایج درمان پالپ زنده (پالپوتومی) توسط دو ماده MTA و CEM برای درمان بیماری التهاب برگشت ناپذیر پالپ دندان انجام شد.

مواد و روش‌ها: این کارآزمایی بالینی در سال ۱۳۸۷ در ۴ استان خراسان رضوی، تهران، یزد و فارس انجام شد. بیماران به طور تصادفی سه درمان معالجه ریشه دندان (۲۰۳ نفر)، پالپوتومی با MTA (۲۰۷ نفر) و پالپوتومی با CEM (۲۰۵ نفر) را دریافت کردند. برای این افراد دو شاخص حساسیت به ضربه و وجود ضایعه پری‌اپیکال در سه زمان پایه، ۶ ماه و ۱ سال پس از درمان بررسی شد. داده‌ها با مدل رگرسیون حاشیه‌ای و روش معادلات برآوردی تعمیم یافته با نرم افزار SAS نسخه ۹/۱ تحلیل شدند.

یافته‌ها: نسبت شاخص وجود ضایعه پری‌اپیکال در درمان RCT، ۵/۰۷ برابر پالپوتومی با MTA و ۳/۲۵ برابر پالپوتومی با CEM بود ($P < 0.001$). پالپوتومی با دو ماده MTA و CEM تفاوت آماری معنی‌داری نداشتند. نسبت شانس حساسیت داشتن به ضربه در گروه‌های درمانی تفاوت معنی‌داری نداشت. جنسیت و سن نیز اثر معنی‌داری روی دو متغیر پاسخ حساسیت به دق و وجود ضایعه پری‌اپیکال نداشتند.

نتیجه‌گیری: با توجه به یافته‌ها، به نظر می‌رسد پالپوتومی می‌تواند جای‌گزین مناسبی برای معالجه ریشه دندان باشد.

کلید واژه‌ها: معالجه ریشه دندان، ترکیب تری اکسید معدنی (MTA)، مخلوط غنی شده کلسیمی (CEM)، پالپوتومی

*مقدمه

دندان درد ناشی از پوسیدگی‌های وسیع از جمله موارد شایع شکایت بیماران است. پوسیدگی‌های وسیع که پالپ دندان را تحت تأثیر قرار می‌دهند و به التهاب پالپ منجر می‌شوند، می‌توانند به صورت درد با شکل‌های متفاوت بروز کنند. چنانچه التهاب با حذف عامل بیماری از طریق درمان‌های ترمیمی برطرف شود در طبقه‌بندی بیماری‌های پالپ به نام التهاب قابل برگشت خوانده

می‌شود. اما اگر این نوع التهاب با حذف عامل ایجاد کننده بیماری درمان نشود، التهاب برگشت ناپذیر پالپ گفته می‌شود.^(۱) پالپ دندان در این حالت به تدریج یا به سرعت نکروز خواهد شد و حساسیت خود را از دست خواهد داد. اما بافت نگه‌دارنده دندان علامت التهاب را به صورت بالینی (حساسیت به ضربه) یا رادیوگرافیک (وجود ضایعه پری‌اپیکال) نشان خواهد داد.^(۲و۳)

موم خوب، کاربردهای فراوانی در دندان پزشکی پیدا کرده است.^(۱۲،۱۱) اقبال و همکاران این ماده را به عنوان ماده پوشاننده پالپ با ایجاد سد کلسیفیه، التهاب اندک و بدون ایجاد نکروز در درمان پالپوتومی دندان‌های دایمی با اپکس بسته و دچار التهاب برگشت ناپذیر دندان به کار برده‌اند.^(۱۳)

مخلوط غنی شده کلسیمی (CEM) به عنوان ماده دندان‌ی جدید توسط عسگری در سال ۱۳۸۵ معرفی شد.^(۱۴) این ماده دندان‌ی در درمان‌های دندان پزشکی و به ویژه اندودانتیکس به عنوان ماده‌ای با اثرات زیست سازگاری خوب، مطرح است؛ به خصوص در مواردی که به خواص پرکنندگی، مهر و موم کنندگی و القای ترمیم بافت‌های سخت نیاز است.^(۱۵-۱۸) خصوصیات قابل توجه فیزیکی، شیمیایی و زیست شناختی CEM، این ماده را گزینه مناسبی جهت کاربرد در درمان پالپوتومی مطرح می‌نماید. ارایه و معرفی ماده مناسب جهت انجام پالپوتومی در دندان‌های دچار التهاب برگشت ناپذیر با نتایج مطلوب و رضایت بخش، ضمن حفظ این دندان‌ها، می‌تواند به صرفه جویی در وقت، وسایل، تجهیزات و همچنین هزینه در این زمینه منجر شود. لذا مطالعه حاضر با هدف به کارگیری مدل‌های رگرسیون حاشیه‌ای جهت مقایسه موفقیت معالجه ریشه دندان، با نتایج پالپوتومی توسط دو ماده MTA و CEM برای درمان بیماری التهاب برگشت ناپذیر پالپ دندان انجام شد.

* مواد و روش‌ها:

این کارآزمایی بالینی پس از تأیید کمیته اخلاق مرکز تحقیقات دندان پزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، با نام علمی درمان پالپوتومی به جای روت کانال تراپی برای درمان پالپیت غیر قابل برگشت در دندان‌های مولر دایمی انسان با شماره ثبت IRCT۱۳۸۷۰۶۱۳۱۱۹۱N۱ در سال ۱۳۸۷ در ۲۳ مرکز تابعه وزارت بهداشت واقع در استان‌های خراسان رضوی، تهران، یزد و فارس بر روی ۶۱۵ نفر انجام شد. بیماران

ماهیت درد در بیماری التهاب برگشت ناپذیر پالپ ممکن است تند و تیز یا کند و موضعی یا منتشر باشد و از چند دقیقه تا چند ساعت ادامه پیدا کند.^(۴) درمان رایج التهاب برگشت ناپذیر پالپ، معالجه ریشه دندان (RCT) است.^(۵) این معالجه شامل حذف کل پالپ دندان، آماده سازی و تمیز نمودن کانال ریشه و در نهایت پرکردن حفره ایجاد شده توسط مواد پرکننده کانال ریشه دندان است.^(۶) این روش درمانی به ویژه زمانی که دندان از نوع چند ریشه (مولر) باشد بسیار وقت‌گیر، پیچیده و پرهزینه است و ممکن است موجب کشیده شدن دندان شود.^(۷)

درمان پالپ زنده به صورت پالپوتومی با استفاده از فرموکرزول در دندان‌های شیری (بر خلاف دندان‌های دایمی) سابقه طولانی دارد.^(۸) به این ترتیب که قسمت‌های مشکل دار پالپ از مجموعه سیستم کانال ریشه خارج و قسمت‌های سالم پالپ، در محل باقی گذاشته می‌شود.^(۹) پالپوتومی با استفاده از موادی چون کلسیم هیدروکساید و فرموکرزول در دندان‌های دایمی تجویز نشده است، این مواد عوارض گوناگونی از جمله کلسیفیکاسیون، تحلیل داخلی و نکروز ایجاد می‌کنند.^(۱۰) با توجه به نقش پالپ دندان در ساخت، تکامل و تغذیه عاج، حس فشار و ضربه و دفاع در مقابل میکروارگانیسم‌ها، حفظ پالپ زنده در اندودانتیکس اهمیت زیادی دارد. بنابراین ایده حذف پالپ بیمار و حفظ بخش‌های سالم پالپ دندان همچنان در ذهن عده‌ای از محققان باقی مانده است. در صورت کاربرد ماده‌ای جهت استفاده در درمان پالپوتومی که عوارض ناشی از فرموکرزول (سمیت و سرطان‌زایی) را نداشته باشد، می‌توان پالپوتومی را در موارد التهاب برگشت ناپذیر پالپ دندان‌های دایمی نیز به کار برد.

ترکیب تری اکسید معدنی (MTA) توسط تراپی‌نژاد و همکاران در سال ۱۳۷۲ به عرصه علوم دندان پزشکی معرفی شد. این سیمان آب دوست به علت داشتن خصوصیات مناسبی از جمله سازگاری زیستی و مهر و

* یافته‌ها:

تفاوت معنی‌داری در میانگین سنی و توزیع جنسیت در گروه‌های درمانی دیده نشد (جدول شماره ۱).

جدول ۱- خصوصیات جمعیتی افراد در گروه‌های درمانی

| متغیر | گروه | | معالجه ریشه دندان | سطح معنی‌داری |
|-------------------|------------------|------------------|-------------------|---------------|
| | پالپوتومی با CEM | پالپوتومی با MTA | | |
| میانگین سنی (سال) | ۲۶/۵۶±۸/۳۳۰ | ۲۶/۱۷±۸/۹۶۲ | ۲۶/۰۸±۷/۸۸۱ | ۰/۸۲۹ |
| جنسیت | مرد | ۷۵ (۳۶/۲) | ۸۲ (۴۰/۵) | ۰/۲۷۲ |
| | زن | ۱۳۲ (۶۴/۹) | ۱۳۲ (۶۴/۸) | |

* اعداد داخل پرانتز درصد هستند.

از مجموع ۱۸۴۵ مشاهده (۶۱۵ نفر در سه زمان)، ۱۷۰ مورد (۹ درصد) مقدار گمشده وجود داشت. توزیع دو شاخص حساسیت به ضربه و ضایعه پری اپیکال در گروه‌های درمانی و زمان‌های مختلف در جدول شماره ۲ آمده است.

با تعدیل اثر متغیرهای مهم تأثیر گذار، متغیر روش درمانی برای وجود ضایعه پری اپیکال معنی‌دار بود، اما در وجود حساسیت به ضربه تأثیر معنی‌داری نداشت. نسبت شانس وجود ضایعه پری اپیکال در درمان RCT، ۵/۰۷ برابر پالپوتومی با MTA و ۳/۲۵ برابر پالپوتومی با CEM بود که اختلاف بین وجود ضایعه پری اپیکال در درمان RCT در مقایسه با پالپوتومی با دو ماده معنی‌دار بود ($P < 0/001$). نسبت شانس وجود حساسیت به ضربه در درمان RCT، ۱/۳۰ برابر پالپوتومی با CEM و ۲/۰۳ برابر پالپوتومی با MTA بود که این اختلاف معنی‌دار نبود. پالپوتومی با دو ماده MTA و CEM از دو منظر فوق تفاوت معنی‌دار آماری نداشتند. به طوری که نسبت شانس وجود حساسیت به ضربه در درمان پالپوتومی با CEM ۱/۵۷ برابر پالپوتومی با MTA بود. همچنین نسبت شانس وجود ضایعه پری اپیکال در درمان پالپوتومی با CEM ۱/۵۶ برابر پالپوتومی با MTA بود (جدول شماره ۳).

دچار التهاب برگشت ناپذیر پالپ دندان پس از اخذ رضایت نامه کتبی به طور تصادفی در سه گروه درمانی قرار گرفتند: ۲۰۳ نفر در گروه درمان ریشه دندان (RCT)، ۲۰۷ نفر پالپوتومی با ProRoot MTA (Dentsply, Tulsa Dental, Tulsa, OK, USA) و ۲۰۵ نفر پالپوتومی با CEM (Bionique Dent, Tehran, Iran). دو شاخص وجود حساسیت به ضربه و وجود ضایعه پری اپیکال در سه زمان پایه، شش ماه و یک سال پس از درمان برای بررسی میزان موفقیت درمان‌ها ارزیابی شدند. در ضمن جهت ارزیابی روایی و پایایی، در اردیبهشت سال ۱۳۸۶ سی نفر از دندان‌پزشکان معرفی شده از طرف اداره سلامت دهان و دندان معاونت سلامت در کارگاه کالیبراسیون و جلسه توجیهی شرکت کردند و پس از انجام آزمون‌های علمی و عملی، ۲۳ نفر جهت همکاری و شرکت در این طرح پذیرفته شدند و بررسی حساسیت به ضربه و وجود ضایعه پری اپیکال توسط این دندان‌پزشکان انجام شد.

برای تحلیل دو متغیر پاسخ همبسته (حساسیت به ضربه و ضایعه پری اپیکال) و تغییرات آن‌ها با گذشت زمان، رگرسیون حاشیه‌ای چند متغیره به کار گرفته شد. همچنین برای برآورد ضرایب این مدل از معادلات برآوردی تعمیم یافته (GEE) لیانگ و زگر استفاده شد.^(۲۰،۱۹) در این مطالعه اثر متغیرهای مستقل روش درمانی، جنسیت و سن بررسی شدند و برای برآزش مدل از نرم افزار SAS نسخه ۹/۱ استفاده شد. در ضمن برای همسان‌سازی وضعیت اولیه افراد قبل از درمان، حساسیت به ضربه و وجود ضایعه پری اپیکال در زمان پایه به عنوان متغیر کمکی در مدل وارد شدند. به علاوه از همبستگی غیرساختاری برای تبیین ارتباط بین شاخص‌ها استفاده شد.^(۲۱،۲۲) میانگین سنی و توزیع جنسیت در گروه‌های درمانی با آزمون‌های تجزیه واریانس و مجذور کای تحلیل شدند.

جدول ۲- وضعیت دو شاخص حساسیت به ضربه و ضایعه پری اپیکال در سه زمان در گروه‌های درمانی

| گروه درمانی | شاخص (متغیر وابسته) | قبل از درمان (زمان پایه) | | | شش ماه پس از درمان | | | یک سال پس از درمان | | |
|------------------|-----------------------|--------------------------|-----|-------|--------------------|-----|-------|--------------------|-----|-------|
| | | خیر | بله | گمشده | خیر | بله | گمشده | خیر | بله | گمشده |
| پالپوتومی با CEM | حساسیت به ضربه | ۷۸ | ۱۲۷ | ۰ | ۱۶۸ | ۹ | ۲۸ | ۱۶۳ | ۴ | ۳۸ |
| | وجود ضایعه پری اپیکال | ۱۴۲ | ۶۳ | ۰ | ۱۶۳ | ۱۴ | ۲۸ | ۱۵۵ | ۱۲ | ۳۸ |
| پالپوتومی با MTA | حساسیت به ضربه | ۷۱ | ۱۳۶ | ۰ | ۱۷۶ | ۵ | ۲۶ | ۱۷۶ | ۳ | ۲۸ |
| | وجود ضایعه پری اپیکال | ۱۵۳ | ۵۴ | ۰ | ۱۷۴ | ۷ | ۲۶ | ۱۷۰ | ۹ | ۲۸ |
| درمان ریشه (RCT) | حساسیت به ضربه | ۵۴ | ۱۴۹ | ۰ | ۱۶۸ | ۱۴ | ۲۱ | ۱۷۱ | ۳ | ۲۹ |
| | وجود ضایعه پری اپیکال | ۱۳۸ | ۶۵ | ۰ | ۱۴۲ | ۴۰ | ۲۱ | ۱۴۱ | ۳۳ | ۲۹ |

جدول ۳- نتایج حاصل از مدل رگرسیون حاشیه‌ای برای بررسی اثر متغیرهای مستقل بر وجود حساسیت به ضربه و وجود ضایعه پری اپیکال

| متغیرهای وابسته | متغیرهای مستقل | برآورد نسبت شانس (OR) | سطح معنی داری |
|-----------------------|----------------|-----------------------|---------------|
| وجود حساسیت به ضربه | عرض از مبدا | - | <۰/۰۰۱ |
| | CEM به MTA | ۱/۵۷۰ | ۰/۳۱۵ |
| | RCT به CEM | ۱/۲۹۹ | ۰/۵۰۳ |
| | سن (سال) | ۰/۹۹۷ | ۰/۸۳۳ |
| | مرد به زن | ۱/۷۰۰ | ۰/۱۱۶ |
| | BASE1* | ۱/۱۸۵ | ۰/۶۴۵ |
| | BASE2** | ۰/۶۷۷ | ۰/۲۵۳ |
| وجود ضایعه پری اپیکال | عرض از مبدا | - | <۰/۰۰۱ |
| | CEM به MTA | ۱/۵۶۰ | ۰/۲۶۰ |
| | RCT به CEM | ۳/۲۴۶ | <۰/۰۰۱ |
| | سن (سال) | ۱/۰۱۸ | ۰/۲۳۱ |
| | مرد به زن | ۱/۱۰۱ | ۰/۷۱۳ |
| | BASE1* | ۲/۸۵۶ | <۰/۰۰۱ |
| | BASE2** | ۰/۸۰۹ | ۰/۴۳۳ |

* وجود ضایعه پری اپیکال قبل از درمان
** وجود حساسیت به ضربه قبل از درمان

*** بحث و نتیجه گیری:**

این مطالعه نشان داد که در مورد حساسیت به ضربه تفاوت معنی دار آماری بین سه روش درمانی وجود نداشت. اما در مورد ضایعه پری اپیکال در حالی که پالپوتومی با دو ماده MTA و CEM با هم اختلاف نداشتند، ولی هر دو دارای تفاوت معنی دار آماری با

درمان RCT بودند.

محققین بسیاری مثل اقبال و همکاران پالپوتومی را درمان مناسب‌تری برای بیماری التهاب برگشت ناپذیر پالپ دندان دانسته‌اند و پالپوتومی با MTA را در مولرهای (۲۵-۲۳ و ۱۳) دایمی بررسی و نتایج مطلوبی گزارش نموده‌اند.

به خاطر وضعیت اولیه افراد در زمان درمان و همسان سازی اثر آن‌ها، حساسیت به ضربه و وجود ضایعه پری اپیکال قبل از درمان به صورت متغیر کمکی وارد مدل شدند. در مدل حاشیه‌ای به کار گرفته شده هدف اصلی برآورد اثر متغیرهای مستقل روی متغیرهای وابسته است، ولی برخلاف مدل‌های یک متغیره علاوه بر در نظر گرفتن همبستگی داده‌های پاسخ در طول زمان، همبستگی دو متغیر پاسخ نیز لحاظ شده است که این منجر به افزایش دقت برآوردها می‌شود. نقطه قوت این روش در نظر گرفتن مدل جداگانه برای هر شاخص با در نظر گرفتن همبستگی بین دو شاخص است و معنی‌داری دو شاخص به طور جداگانه بررسی می‌شود، ولی با در نظر گرفتن یک مدل، به دو شاخص وزن یکسان می‌دهیم که صحیح نیست.^(۳۱)

بر اساس نتایج این مطالعه، ماندگاری و عدم بهبود شاخص وجود ضایعه پری اپیکال بیش‌تر به چشم می‌آید که اهمیت بررسی رادیوگرافیک را می‌رساند. در تحلیل آماری نیز تفاوت گروه‌های درمانی با توجه به شاخص وجود حساسیت به ضربه معنی‌دار نبود، ولی شاخص وجود ضایعه پری اپیکال این تفاوت‌ها را به خوبی نشان داد. از مزایای دیگر این روش می‌توان به کارآمدی آن حتی در نمونه‌های با اندازه کوچک اشاره کرد و از لحاظ آماری برآوردهای به دست آمده سازگارند.^(۳۱،۳۰)

از محدودیت‌های این روش این است که با توجه به مفروضات مدل حاشیه‌ای و روش معادلات برآوردی تعمیم یافته، داده‌های گمشده باید به طور کامل تصادفی (MCAR) باشند تا نتایج ناریب و با دقت بیش‌تر به دست آیند.^(۳۱،۳۲)

به طور کلی و با توجه به نتایج به دست آمده، استفاده از درمان جای‌گزین پالپوتومی با استفاده از زیست مواد CEM یا MTA به جای درمان رایج و مرجع RCT که درمان تخصصی، پرهزینه، وقت‌گیر و تهاجمی‌تری است، قابل پیشنهاد می‌باشد. در پالپوتومی با MTA در مقایسه با CEM موفقیت بیش‌تری دیده شد که تفاوت از نظر

در این مطالعه میزان موفقیت RCT در پایان دوره ۶ ماهه و ۱ ساله بالاتر از ۶۹ درصد به دست آمد که قابل مقایسه با میزان ۶۵ درصد مطالعه مولاندر است.^(۲۶) در مطالعه‌های مختلف، میزان موفقیت RCT در دندان‌های دچار ضایعه اپیکال ۳۵ تا ۶۵ درصد و برای دندان‌های بدون ضایعه ۱۰ تا ۱۵ درصد گزارش شده است.^(۲۷)

از جنبه روش تحلیل داده‌ها در مقاله‌های دندان پزشکی می‌توان گفت که آزمون مجذور کای و آزمون دقیق فیشر به طور گسترده در تحلیل داده‌های مقطعی گسسته استفاده شده‌اند.^(۲۸) این آزمون‌ها رابطه بین دو متغیر گروه‌بندی را (به طور مثال متغیر موفقیت درمان و متغیر روش درمانی) در پایان یک مقطع زمانی آزمون می‌کنند و توجهی به سایر متغیرها و تغییرات در طول زمان (اثر زمان) ندارند. مسأله دیگر در نظر نگرفتن همبستگی و مفروض بودن استقلال بین مشاهدات است. به طوری که دیوید و همکاران برای استفاده از این آزمون‌ها مجبور شدند به طور تصادفی یک دندان از هر فرد را در نظر بگیرند که باعث کوچک شدن نمونه شد.^(۲۸) این آزمون‌های مقطعی آماری از توان پایین‌تری نسبت به تحلیل‌های طولی برخوردارند. اما با استفاده از مدل‌های حاشیه‌ای این محدودیت‌ها رفع می‌شوند. عسگری و همکاران برای مقایسه شدت درد از تحلیل اندازه‌های مکرر بهره گرفتند که تحلیل مناسبی برای داده‌های طولی دارای توزیع طبیعی و یا دارای توزیع تقریبی طبیعی است.^(۳۵،۲۹،۳۰) برای تحلیل داده‌های طولی گسسته می‌توان از مدل‌های حاشیه‌ای و اثرات تصادفی استفاده کرد. با توجه به این که هدف مطالعه حاضر مقایسه سه روش درمانی بود، مدل حاشیه‌ای به کار گرفته شد^(۳۱) و تفسیر به صورت نسبت شانس برای مقایسه زیر گروه‌های جامعه انجام شد. در سال ۲۰۰۴ شلتون و همکاران از مدل حاشیه‌ای برای تحلیل سه متغیر پاسخ در چهار فاصله زمانی شش ماهه استفاده کردند.^(۳۱)

در مطالعه حاضر برای اطمینان و مخدوش نشدن نتایج

10. Srinivasan V, Patchett CL, Waterhouse PJ. Is there life after Buckley's formocresol? Part I-a narrative review of alternative interactions and materials. *Int J Paediatr Dent* 2006 Mar; 16(2): 117-27
11. Roberts HW, Toth JM, Berzins DW, Charlton DG. Mineral trioxide aggregate material use in endodontic treatment: a review of the literature. *Dent Mater* 2008 Feb; 24(2): 149-64
12. Holan G, Eidelman E, Fuks AB. Long-term evaluation of pulpotomy in primary molars using mineral trioxide aggregate or formocresol. *Pediatr Dent* 2005 Mar-Apr; 27(2):129-36
13. Eghbal MJ, Asgary S, Baglue RA, et al. MTA pulpotomy of human permanent molars with irreversible pulpitis. *Aust Endod J* 2009 Apr; 35(1): 4-8
14. Asgary S, Shahabi S, Jafarzadeh T, et al. The properties of a new endodontic material. *J Endod* 2008 Aug; 34(8): 990-3
15. Asgary S, Eghbal MJ, Parirokh M. Sealing ability of a novel endodontic cement as a root-end filling material. *J Biomed Mater Res A* 2008 Dec 1; 87(3): 706-9
16. Asgary S, Eghbal MJ, Parirokh M, Torabzadeh H. Sealing ability of three commercial mineral trioxide aggregates and an experimental root-end filling material. *Iranian Endodontic J* 2006; 3:101-5
17. Asgary S, Eghbal MJ, Parirokh M, et al. A comparative study of histologic response to different pulp capping materials and a novel endodontic cement. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008 Oct; 106(4): 609-14
18. Asgary S, Parirokh M, Eghbal MJ, Ghoddusi J. SEM evaluation of pulp reaction to different pulp capping materials in dog's teeth. *Iranian Endodontic J* 2006; 4:117-22

آماری معنی‌دار نبود، اما صرفه اقتصادی و سهولت کاربرد CEM در درمان پالپ زنده قابل ملاحظه است.

* مراجع:

1. Trope M, Debelian G. *Endodontics manual for the general dentists*. Translated by: Javid M, Zarei M, Vatanpoor M. Tehran: Rahe Kamal; 2007. 6 [In Persian]
2. Tabari K, Asna Ashari M. *Dental vital pulp therapy with MTA*. 1st Ed. Tehran: Noor Danesh; 2007. 11 [In Persian]
3. Tabrizzadeh M. *Endodontic treatments problems and solutions*. 1st Ed. Yazd: Tebgostar; 2004. 15 [In Persian]
4. Dalton R, Torabinejad M. *Endodontics principales and practice*. Translated by: Akbari H, Shoja Saffar A, Moradi E. Mashad: Jahad Daneshgahi; 2002. 51-2 [In Persian]
5. DiRenzo A, Gresla T, Johnson BR, et al. Postoperative pain after 1- and 2-visit root canal therapy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2002 May; 93(5): 605-10
6. Keenan JV, Farman AG, Fedorowicz Z, Newton JT. Antibiotic use for irreversible pulpitis. *Cochrane Database Syst Rev* 2005 Apr; 18(2): CD00496
7. Bender IB. Reversible and irreversible painful pulpitis: diagnosis and treatment. *Aust Endod J* 2000 Apr; 26(1):10-4
8. Farsi N, Alamoudi N, Balto K, Mushayt A. Success of mineral trioxide aggregate in pulpotomized primary molars. *J Clin Pediatr Dent* 2005; 29(4): 307-12
9. Hunter ML, Hunter B. Vital pulpotomy in the primary dentition attitudes and practices of Specialists in Paediatric Dentistry practicing in the United Kingdom. *Int J Paediatr Dent* 2003 Jul; 13(4): 246-50

19. Fitzmaurice GM, Laird NM, Ware JH. Applied longitudinal analysis. New Jersey: Wiley; 2004.19-45
20. Liang KY, Zeger SL. Longitudinal data analysis using generalized linear models. *Biometrika* 1986; 73: 13-22
21. Shelton BJ, Gilbert GH, Liu B, Fisher M. A SAS macro for the analysis of multivariate longitudinal binary outcomes. *Comput Methods Programs in Biomed* 2004 Nov; 76(2): 163-75
22. Diggle PJ, Heagerty PJ, Liang KY, et al. Analysis of longitudinal data. 2nd ed. Oxford University Press; Oxford: Clarendon Press. 2002.157-8
23. Aida J, Ando Y, Akhter R, et al. Reasons for permanent tooth extractions in Japan. *J Epidemiol* 2006 Sep; 16(5): 214-9
24. Peng L, Ye L, Tan H, Zhou X. Evaluation of the formocresol versus mineral trioxide aggregate primary molar pulpotomy: a meta-analysis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006 Dec; 102(6): e40-44
25. Asgary S, Eghbal MJ. A Clinical trial of pulpotomy vs. root canal therapy of mature molars. *J Dent Res* 2010 Oct; 89(10): 1080-5
26. Molander A, Warfvinge J, Reit, C, Kvist T. Clinical and radiographic evaluation of One and two-visit endodontic treatment of asymptomatic necrotic teeth with apical periodontitis: a randomized clinical trial. *J Endod* 2007 Oct; 33(10): 1145-8
27. Siqueira JF Jr, Rocas IN, Riche FN, Provenzano JC. Clinical outcome of the endodontic treatment of teeth with apical periodontitis using an antimicrobial protocol. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008 Nov; 106(5):757-62
28. Casas M, Kenny DL, Johnston DH, et al. Outcomes of vital primary incisor ferric sulfate pulpotomy and root canal therapy. *J Can Dent Assoc* 2004 Jan; 70(1): 34-8
29. Lipsitz SR, Fitzmaurice GM, Orav EJ, Laird NM. Performance of generalized estimating equations in practical situations. *Biometrics* 1994 Mar; 50(1): 270-8
30. Carriere I, Bouyer J. Choosing marginal or random-effects models for longitudinal binary responses: application to self reported disability among older persons. *BMC Med Res Methodol* 2002 Dec 5; 2:15
31. Rochon J. Application of GEE procedures for sample size calculations in repeated measures experiments. *Stat Med* 1998 Jul 30; 17(14): 1643-58